

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 L 27/14		G 0 1 R 29/08	F 4 M 1 1 8
G 0 1 R 29/08		H 0 4 N 5/32	5 C 0 2 4
H 0 1 L 27/146		H 0 1 L 27/14	K 5 F 0 4 9
31/0264			C 5 F 0 8 8
31/10		31/08	L
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-316763(P2000-316763)

(22) 出願日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 亀島 登志男

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 穰平

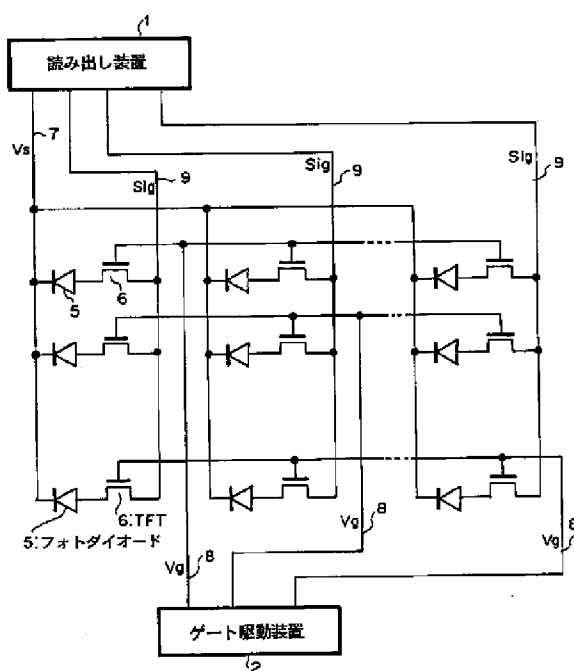
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁波電気信号変換システム及びイメージセンサ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 読み出し装置及びゲート駆動装置の配置場所を変え、受光エリアすなわち有効画素領域を大面積化することを課題とする。

【解決手段】 電磁波を電気信号に変換する変換素子5及びスイッチ素子6を2次的に複数配列した変換アレーと、前記電気信号を読み出す読み出し装置1と、前記スイッチ素子を駆動する駆動装置2とを備える電磁波電気信号変換システムにおいて、前記読み出し装置1及び前記駆動装置2は、前記変換アレーの1辺或いは対向する2辺に配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 電磁波を電気信号に変換する変換素子及びスイッチ素子を２次的に複数配列した変換アレーと、前記電気信号を読み出す読み出し装置と、前記スイッチ素子を駆動する駆動装置とを備える電磁波電気信号変換システムにおいて、前記読み出し装置及び前記駆動装置は、前記変換アレーの１辺或いは対向する２辺に配置することを特徴とする電磁波電気信号変換システム。

【請求項２】 前記変換素子は、アモルファスシリコンからなることを特徴とする請求項１に記載の電磁波電気信号変換システム。

【請求項３】 前記変換素子は、フォトダイオードであることを特徴とする請求項１に記載の電磁波電気信号変換システム。

【請求項４】 前記変換素子は、第１の電極層と、絶縁層と、前記電磁波を前記電気信号へ変換する変換層と、第２の電極層と、前記変換層と前記第２の電極層との間のオーミックコンタクト層とを備えることを特徴とする請求項１に記載の電磁波電気信号変換システム。

【請求項５】 前記変換素子は、アモルファスセレンを主材料とすることを特徴とする請求項１に記載の電磁波電気信号変換システム。

【請求項６】 前記変換素子は、沃化鉛、沃化水銀、ガリウム砒素、CdZn、CdZnTeのいずれかを主材料とすることを特徴とする請求項１に記載の電磁波電気信号変換システム。

【請求項７】 前記変換アレーは駆動に必要な配線として少なくともデータライン、バイアスライン、ゲートラインを有することを特徴とする請求項１～８のいずれか１項に記載の電磁波電気信号変換システム。

【請求項８】 複数の請求項１～８のいずれか１項に記載の電磁波電気信号変換システムを貼り合わせたイメージセンサにおいて前記読み出し装置及び前記駆動装置を貼り合わせる辺を、貼り合わせ方向の辺以外の１辺或いは対向する２辺とすることを特徴とするイメージセンサ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、電磁波電気信号変換システム及びそれを備えるイメージセンサに関し、特に、電磁波を電気信号に変換する変換素子及びスイッチ素子を２次的に複数配列した変換アレーと、前記電気信号を読み出す読み出し装置と、前記スイッチ素子を駆動する駆動装置とを備える電磁波電気信号変換システム及びそれを備えるイメージセンサに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】従来の技術について図面を用いて説明する。図６は従来の電磁波電気信号変換システムの回路図である。図７は従来の電磁波電気信号変換システムの構

成図である。図６に示すように従来の電磁波電気信号変換システムの光電変換アレーの各画素はフォトダイオード５と薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）６により構成されている。フォトダイオード５のカソード電極はバイアスラインＶｓ７に接続されバイアス電圧が印加されている。ＴＦＴ６のソース電極はデータラインＳｉｇ９に、ゲート電極はゲートラインＶｇ８にそれぞれ接続されている。これらは、光電変換アレーの駆動のために配線されている。

【０００３】また、フォトダイオード５のアノード電極とＴＦＴ６のドレイン電極は各画素で相互に接続されている。この例ではバイアスラインＶｓ７とデータラインＳｉｇ９は垂直方向に、ゲートラインＶｇ８は水平方向に引き回されている。さらにバイアスラインＶｓ７と奇数番目のデータラインＳｉｇ９は第１の読み出し装置１１に、偶数番目のデータラインＳｉｇ９は第２の読み出し装置１２に接続されている。一般的に、第１の読み出し装置１１、第２の読み出し装置１２は図示しない電源、アンプを含む集積回路（ＩＣ）、プリント基板（ＰＣＢ）などを備えている。

【０００４】一方、奇数番目のゲートラインＶｇ８は、第１のゲート駆動装置１３に、偶数番目のゲートラインＶｇ８は第２のゲート駆動装置１４に接続される。一般的に第１のゲート駆動装置１３、第２のゲート駆動装置１４は図示しないシフトレジスタを含むＩＣ、ＰＣＢなどにより構成される。

【０００５】図７に示すように従来の電磁波電気信号変換システムに用いられる光電変換アレー１０は、駆動に必要な配線（バイアスラインＶｓ７、データラインＳｉｇ９、ゲートラインＶｇ）を４辺から引き出し、各辺に第１の読み出し装置１１、第２の読み出し装置１２、第１のゲート駆動装置１３、第２のゲート駆動装置１４を接続して構成されており、これにより光電変換動作を行っている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】しかし、一般に従来の電磁波電気信号変換システムでは、光電変換アレーの４辺に、読み出し装置およびゲート駆動装置を有するため、受光エリアすなわち有効画素領域が制限を受け大面積化が困難である。有効画素領域の大きさが制限されると、たとえば光電変換装置を小型化することが困難となる。

【０００７】そこで、本発明は、読み出し装置及びゲート駆動装置の配置場所を変え、受光エリアすなわち有効画素領域を大面積化することを課題とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、電磁波を電気信号に変換する変換素子及びスイッチ素子を２次的に複数配列した変換アレーと、前記電気信号を読み出す読み出し装置と、前記スイ

タッチ素子を駆動する駆動装置とを備える電磁波電気信号変換システムにおいて、前記読み出し装置及び前記駆動装置は、前記変換アレーの1辺或いは対向する2辺に配置する。

【0009】また、本発明は、上記電磁波電気信号変換システムを貼り合わせたイメージセンサにおいて、前記読み出し装置及び前記駆動装置を貼り合わせる辺を、貼り合わせ方向の辺以外の1辺或いは対向する2辺とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。

【0011】＜実施形態1＞図1は、本発明の実施形態1の電磁波電気信号変換システムの回路図である。図1において、図6に示した部材と同様のものには同一の符号を付しているが、読み出し装置1は、第1の読み出し装置11及び第2の読み出し装置12を合わせた構造としており、ゲート駆動装置3は、第1のゲート駆動装置13及び第2のゲート駆動装置14を合わせた構造としている。

【0012】図1に示すように、本実施形態の電磁波電気信号変換システムは、読み出し装置1及びゲート駆動装置3を図面上方及び下方に配置し、光電変換アレー10の駆動に必要な配線、すなわちバイアスラインV s 7及びデータラインS i g 9、ゲートラインV g 8は、すべて垂直方向に引き出され、バイアスラインV s 7及びデータラインS i g 9は、読み出し装置1に接続され、ゲートラインV g 8は、ゲート駆動装置3に接続されている。

【0013】なお、光電変換アレー10はたとえばアモルファスシリコンやアモルファスセレンを主材料としている。また、光電変換アレー10を構成する光電変換素子には、たとえばPIN型フォトダイオード又はMIS型センサを用い、スイッチ素子には、たとえばTFTを用いている。

【0014】図2は、図1に示す電磁波電気信号変換システムを複数備えたイメージセンサの構成図である。図2に示すように、本実施形態のイメージセンサは、読み出し装置1およびゲート駆動装置3を対向する2辺に配置しているので、光電変換アレー10を連続して配置することにより、有効画素領域を大きくすることができる。これにより、たとえば、有効画素領域を撮影目的に応じて大面積化することもできる。

【0015】図3は、本実施形態の電磁波電気信号変換システムの光電変換アレー及びその周辺図である。図3に示すように、本実施形態にかかる光電変換アレーは、ゲートラインV g 8とバイアスラインV s 7およびデータラインS i g 9とを平行に引き出している。なお、バイアスラインV s 7は、フォトダイオード5の上部でなく、TFT6の上部に設ければ、さらに、有効画素領域

を増やすことができる。

【0016】＜実施形態2＞図4は、本発明の実施形態2の電磁波電気信号変換システムの回路図である。図4において、図1に示した部材と同様のものには同一の符号を付している。

【0017】図4に示すように、本実施形態の電磁波電気信号変換システムは、読み出し装置1及びゲート駆動装置3を図面上方に配置し、光電変換アレー10の駆動に必要な配線、すなわちバイアスラインV s 7及びデータラインS i g 9、ゲートラインV g 8は、すべて図面上方に引き出され、バイアスラインV s 7およびデータラインS i g 9は読み出し装置1に接続され、ゲートラインV g 8はゲート駆動装置3に接続されている。

【0018】図5は、図4に示す電磁波電気信号変換システムを複数備えたイメージセンサの構成図である。図5に示すように、本実施形態のイメージセンサは、読み出し装置1およびゲート駆動装置3を一边に配置しているので、光電変換アレー10を連続して配置することにより、有効画素領域を大きくすることができる。これにより、たとえば、有効画素領域を撮影目的に応じて大面積化することもできる。

【0019】＜実施形態3＞図8は、本発明の実施形態3のイメージセンサを用いたX線撮像システムの構成図である。図8には、患者などの被写体を透過したX線を電気信号に変換して読み出す図5などに示したイメージセンサ18と、患者などの被写体に対して照射するX線を生成するX線発生装置17と、患者の情報を入力したり生成するX線情報を入力する端末装置15と、X線発生装置17やイメージセンサ18の動作を制御する制御装置16とを示している。

【0020】図8に示すX線撮像システムは、複数の電磁波電気変換装置を貼り合わせてなるイメージセンサを備えているので、人体胸部などのように被写体が大面積であっても撮影を行うことができる。

【0021】＜実施形態4＞図9は、本発明の実施形態4の電磁波電気信号変換システムに備えられている光電変換アレーの断面図である。図9に示しているように、本実施形態の電磁波電気信号変換システムは、ガラス基板100上にたとえばアモルファスシリコンを主材料としp層103、半導体層104、n層105を有するPIN型のフォトダイオード101及び絶縁層109、半導体層104、n層105を有する薄膜トランジスタ(TFT)102とを備える光電変換アレーを有しており、さらに保護層106を介して、X線を可視光などの光に変換する蛍光体層107を形成している。

【0022】＜実施形態5＞図10は、本発明の実施形態5の電磁波電気信号変換システムに備えられている光電変換アレーの断面図である。図10には、図9のフォトダイオード101に代えて、MIS型センサ108を備えた光電変換アレーを示している。なお、図10にお

いて図9に示した部分と同様の部分には、同一符号を付している。

【0023】＜実施形態6＞図11は、本発明の実施形態6の電磁波電気信号変換システムに備えられている光電変換アレーの断面図である。図11には、図9のフォトダイオード101に代えて、直接型X線センサ110を備えた光電変換アレーを示している。直接型X線センサ110は、p型沃化鉛層111、沃化鉛半導体層112、n型沃化鉛層113とを有している場合を例示しているが、アモルファスセレン、沃化水銀、ガリウム砒素、CdZn、CdZnTeなどのX線を吸収して電荷を発生するようなものであればこれに限定されない。

【0024】以上、電磁波電気信号変換システムを例に本発明の各実施形態について説明したが、本発明は、たとえば、X線などの放射線を含む電磁波を電気信号に変換する電磁波電気信号システムにも適用することができる。また、上記光電変換装置と蛍光体又はシンチレータとを組み合わせると、有効画素領域の大きい放射線電気信号変換システムを製造することができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、光電変換素子に蓄積された電荷を読み出す読み出し装置と、スイッチ素子を駆動する駆動装置とを光電変換アレーの1辺或いは対向する2辺に配置するため、受光エリアすなわち有効画素領域を大面積化することができる。したがって、たとえば光電変換装置を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1の電磁波電気信号変換システムの回路図である。

【図2】図1に示す電磁波電気信号変換システムを複数備えたイメージセンサの構成図である。

【図3】本実施形態の電磁波電気信号変換システムの光電変換アレー及びその周辺図である。

【図4】本発明の実施形態2の電磁波電気信号変換システムの回路図である。

【図5】図4に示す電磁波電気信号変換システムを複数備えたイメージセンサの構成図である。

【図6】従来技術の電磁波電気信号変換システムの回路

図である。

【図7】従来技術の電磁波電気信号変換システムの構成図である。

【図8】本発明の実施形態3のイメージセンサを用いたX線撮像システムの構成図である。

【図9】本発明の実施形態4の電磁波電気信号変換システムに備えられている光電変換アレーの断面図である。

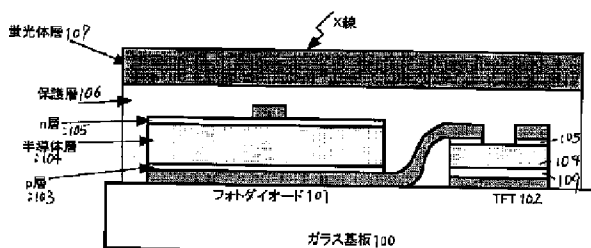
【図10】本発明の実施形態5の電磁波電気信号変換システムに備えられている光電変換アレーの断面図である。

【図11】本発明の実施形態6の電磁波電気信号変換システムに備えられている光電変換アレーの断面図である。

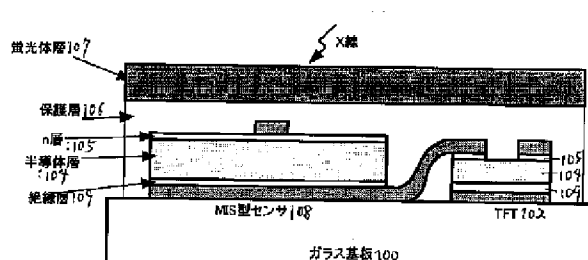
【符号の説明】

- 1 読み出し装置
- 3 ゲート駆動装置
- 5, 101 フォトダイオード
- 6, 102 TFT
- 7 バイアスラインV<sub>s</sub>
- 8 ゲートラインV<sub>g</sub>
- 9 データラインS<sub>i</sub>g
- 10 光電変換アレー
- 11 第1の読み出し装置
- 12 第2の読み出し装置
- 13 第1のゲート駆動装置
- 14 第2のゲート駆動装置
- 100 ガラス基板
- 103 p層
- 104 半導体層
- 105 n層
- 106 保護層
- 107 蛍光体層
- 108 MIS型センサ
- 109 絶縁層
- 110 直接型X線センサ
- 111 p型沃化鉛層
- 112 沃化鉛半導体層
- 113 n型沃化鉛層

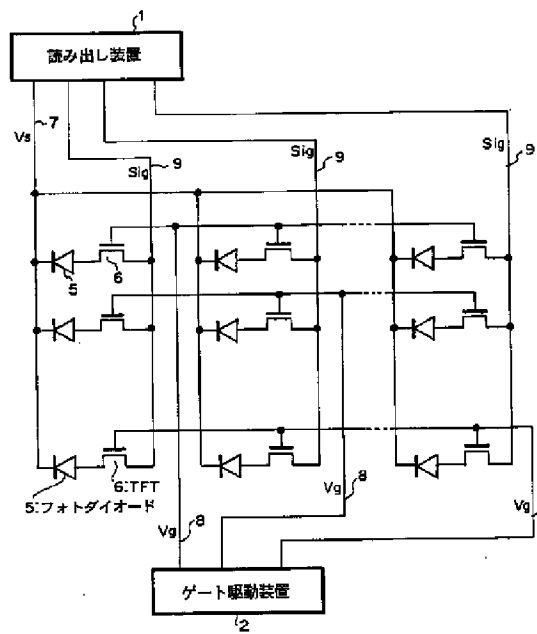
【図9】



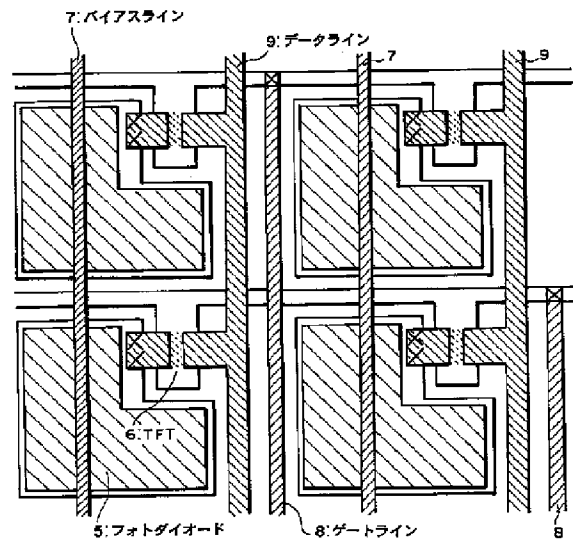
【図10】



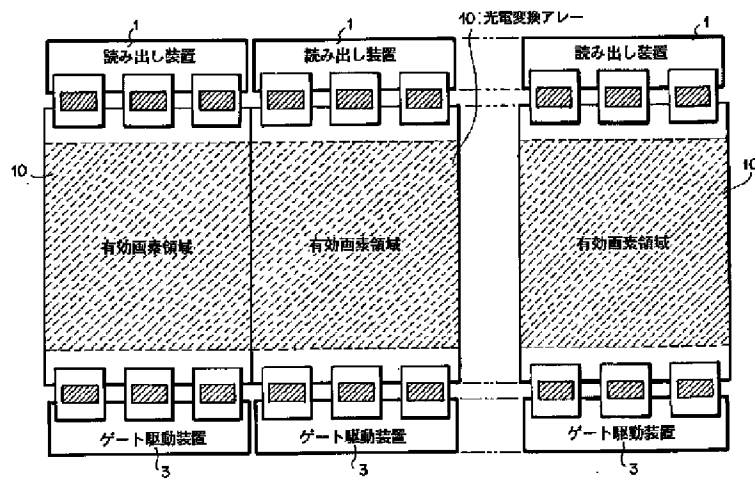
【図1】



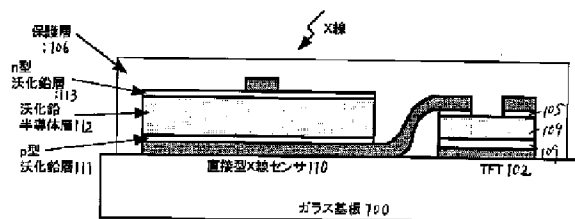
【図3】



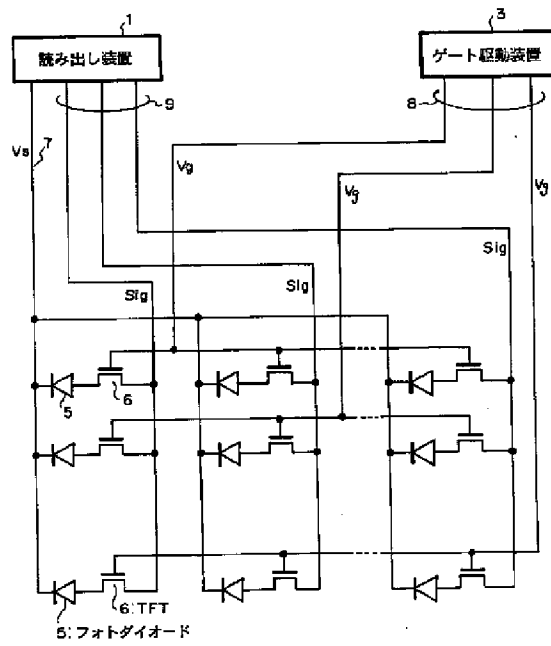
【図2】



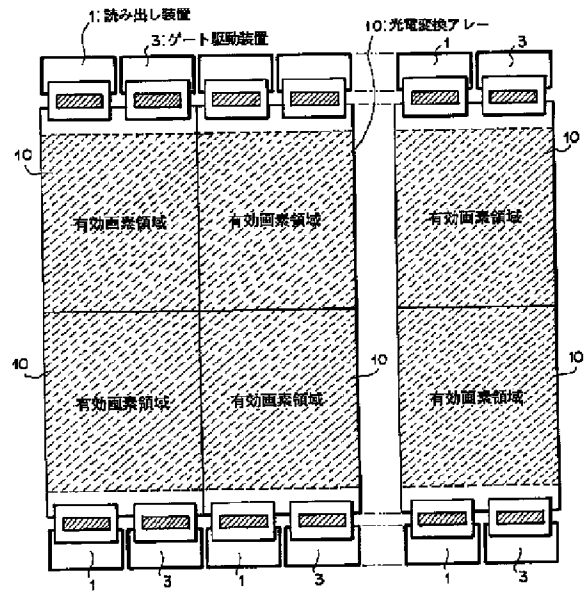
【図11】



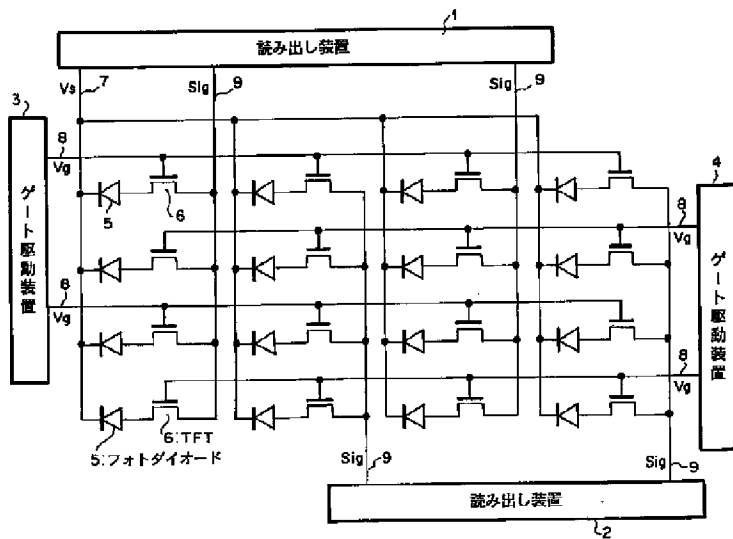
【図4】



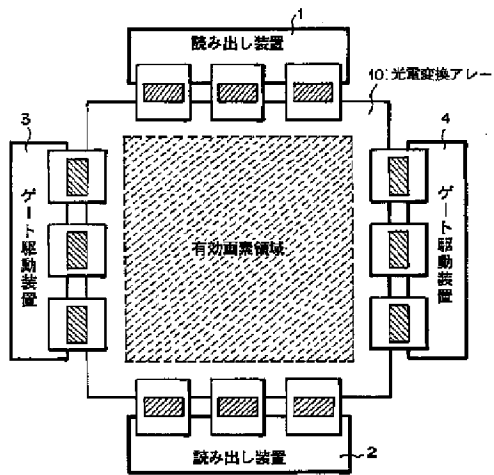
【図5】



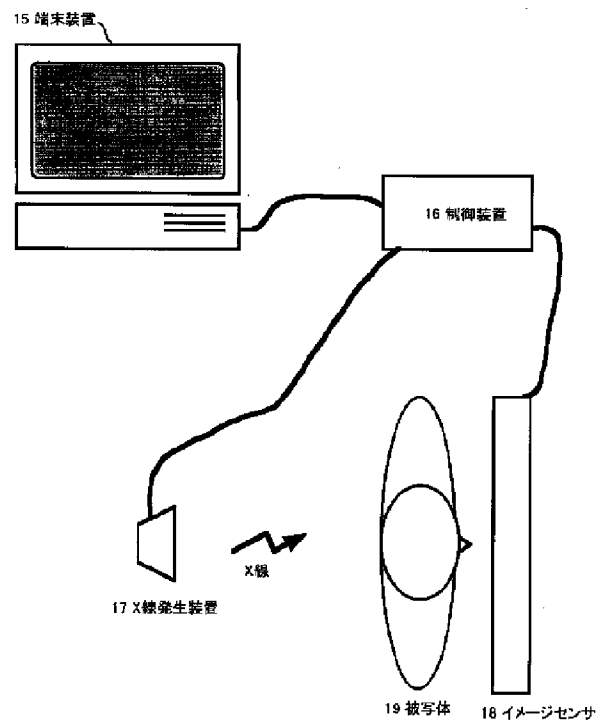
【図6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>

H 0 4 N 5/32

識別記号

F I

H 0 1 L 31/10

テーマコード<sup>\*</sup> (参考)

A

F ターム (参考) 4M118 AA10 AB01 BA05 CA05 CA07  
CB05 CB06 CB11 FB09 FB13  
FB30 GA10 HA21 HA22  
5C024 AX11 CX41 CY49 GX00 GX03  
GX16 GY31 HX02  
5F049 MA01 MB01 MB07 NA19 NB03  
RA02 RA06 SS01 UA01 WA07  
5F088 AA11 AB07 AB09 BB10 KA08

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-124655**

(43)Date of publication of application : **26.04.2002**

(51)Int.Cl.

H01L 27/14  
G01R 29/08  
H01L 27/146  
H01L 31/0264  
H01L 31/10  
H04N 5/32

(21)Application number : **2000-316763**

(71)Applicant : **CANON INC**

(22)Date of filing : **17.10.2000**

(72)Inventor : **KAMESHIMA TOSHIO**

## (54) SYSTEM FOR CONVERTING ELECTROMAGNETIC WAVES INTO ELECTRICAL SIGNAL, AND IMAGE SENSOR

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To increase the area size of the light-receiving area, i.e., the effective pixel region of a system for converting electromagnetic waves into electrical signals, by altering the disposing places of its read equipment and its gate drive equipment.

**SOLUTION:** The system for converting electromagnetic waves into electrical signals has a conversion array, where there are arranged in a two-dimensional way plural conversion elements 5 for converting electromagnetic waves into electrical signals and plural switching elements 6, a read device 1 for reading out the electrical signals, and a drive device 2 for driving the switching elements. In this system, the read device 1 and the driving device 2 are both disposed on the side of the conversion array, or respectively on the two counterposing sides of the conversion array.

